

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **62-001405**
(43)Date of publication of application : **07.01.1987**

(51)Int.Cl.

B01D 13/00

(21)Application number : **60-140187**

(71)Applicant : **TORAY IND INC**

(22)Date of filing : **28.06.1985**

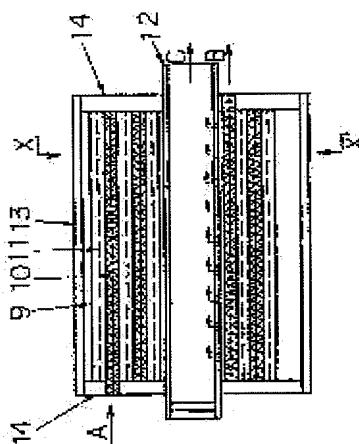
(72)Inventor : **ITO KATSUMI
ITO TAKUO**

(54) FLUID SEPARATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent membrane face from getting scratches caused by membrane contacting the flow members for the fluid to be treated, by using plural pieces of net-shaped substance as the fluid flow members for the purpose of cushion effect of nets.

CONSTITUTION: Two pieces of solid crossing type plastic net are used as the fluid flow members in a spiral module. As an example, when this module is used for gas separation, a separation membrane coated with silicon-originated polymer capable of transmitting oxygen selectively is used for producing the module. The gas comes into the element from the arrow mark A, flows spirally through the passage supported by the fluid flow members, and goes out of the element at the arrow mark B. During the process, the gas transmitted the separation membrane 9 flows through the transmission gas passage spirally, comes into the central tube 12 and flows out of the element at the arrow mark C.



⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-1405

⑬ Int.Cl.⁴
B 01 D 13/00

識別記号 庁内整理番号
L-8014-4D

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月7日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 流体分離装置

⑯ 特 願 昭60-140187
⑰ 出 願 昭60(1985)6月28日

⑱ 発明者 伊藤 勝美 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
⑲ 発明者 伊藤 卓雄 大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
⑳ 出願人 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番地

明細書

1. 発明の名称

流体分離装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複合膜の表面に被処理流体流路材を有し、複合膜の裏面に透過流体流路材を有するエレメントにおいて、被処理流体流路材として複数枚のネット状物を使用したことを特徴とするスパイラル型流体分離装置。

(2) 流体が気体であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載のスパイラル型気体分離装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は膜分離技術を用いた流体分離装置に関するものである。更に詳しくは、膜と被処理流体流路材との接触に起因する膜表面傷の発生を防止し、これにより該装置の性能低下を防止する構造としたスパイラル型流体分離装置に関するものである。

[従来の技術]

近年の膜分離技術は経済的、且つ運転操作の容易な分離技術として注目されている。本技術の進歩は目ざましく、この内液体分離に関しては、海水の淡水化、かん水脱塩を始め、半導体工業における純水製造、工場用水の回収等各種の分野において既に実用化されている。一方、分離膜による気体分離技術について多くの研究者がより優れた膜素材及び気体分離装置を得るべく、研究開発に従事しており、水素ガスの回収、酸素富化等の分野で実用化されつつある。

これらに用いられる流体分離装置（以下、モジュールと称す）として、膜の形状から分類される平膜型、中空糸型、管状型のそれぞれに種々の構造のものが提案されている。

本発明に関わるスパイラル型モジュールの構造は、基本的には特公昭49-8629号公報等、あるいは特公昭44-14216号公報に見られるスパイラル型液体分離装置と同様であり、該モジュールに内蔵している分離素子（以下、エレメントと称す）は、中心管とそれを取り巻く膜、被

処理流体流路材、透過流体流路材の各種素材がスパイラル状に巻き上げられた構造となっている。この型式のモジュールは、膜充填密度を上げることができ、且つ耐圧性も備えているという優れた特徴を持っているが、反面、膜表面に傷が付き易いという欠点があった。即ち、膜表面に被処理流体流路材が接触する構造のため膜と両流路材の積層体を巻き上げてエレメントを形成する製造工程において、またモジュール運転時に被処理流体の圧力が変動した場合等に、被処理流体流路材との接触による傷が膜表面にしばしば発生し、モジュール性能低下の大きな要因となっていた。

上記現象の対策として、スパイラル型液体分離装置の場合には、分離膜表面に保護膜をコーティングする（特開昭56-15804号公報）、あるいは巻き上げ法を改良する（特開昭53-120496号公報）等が提案されている。基本的に流体分離モジュール一般に適用可能な方法であるが、前者は膜性能自体に影響を与える恐れがあり、後者は機械的な装置の追加が必要という難点があ

本発明において流体とは、気体、液体の任意の流体をいう。

本発明を気体分離の場合を例にとって図面に基づき更に詳しく説明する。

第1図は本発明のモジュールを用いて気体分離を行なう場合のフローの一例である。1は被処理気体供給プロア、2は被処理気体供給ライン、3はモジュール、4は排出気体ライン、5は透過気体ライン、6は真空計、7は流量計、8は真空ポンプを示す。被処理気体は被処理気体供給プロア1で昇圧され、被処理気体供給ライン2を経てモジュール3に導かれる。モジュール3において被処理気体は透過気体と排出気体に分離され、透過気体は真空ポンプ8よりモジュール3から取り出される。

第2図は本発明に係るスパイラル型モジュールに内蔵されているエレメントの構造図であり、第3図はX-X'の断面図である。9は分離膜、10は被処理気体流路材、11は透過気体流路材を示している。12は中心管、13は円筒容器、1

って、その効果も両者共に完全とは言い難いのが現状である。

[発明が解決しようとする問題点]

本発明の目的は、上記如き従来技術の欠点を解決し、非常に簡易な改良により膜表面の傷の発生を防止する構造としたスパイラル型モジュールを提供することにある。

[問題点を解決するための手段]

本発明は上記目的を達成するため次の如き構成を有する。

「複合膜の表面に被処理流体流路材を有し、複合膜の裏面に透過流体流路材を有するエレメントにおいて、被処理流体流路材として複数枚のネット状物を使用したことを特徴とするスパイラル型流体分離装置。」

すなわち本発明の重要なポイントは、被処理流体流路材となるネット状物を複数枚積層することにより、該ネット相互のクッション効果を利用して、膜表面への傷の発生を防止する目的を達成できる様にしたスパイラル型モジュールである。

4、14'は端部シールであり、被処理気体及び透過気体の流れを規制するものである。15は排出気体出口を示している。

被処理気体は図中矢印方向Aからエレメント内に流入し、被処理気体流路材で保持された流路をスパイラル状に流れ、排出気体出口15よりエレメント外へ流出（矢印方向B）する。その間被処理気体は分離膜9に接し、透過分離が行なわれる。分離膜9を透過した透過気体は、透過気体流路をスパイラル状に流れ中央にある中心管に達し、その外周部に開けられた孔を通じて中心管12内に入り、矢印の如く（矢印方向C）エレメント外へ流れ出る。なお、第2図では被処理気体がスパイラル状に流れる例を説明したが、他の例として特公昭44-14216号公報に示される、被処理流体が中心管と平行に流れる型式もある。この場合、エレメントの構造は第2図と同様であり、後述の本発明の効果は同様に発揮される。

被処理流体流路材は相対する膜間に介在して両膜表面の間隔を一定に保ち、そこを流れる被処理

流体の攪拌を促し、また偏流に伴うデッドスペースの形成を防ぐことによって膜表面の被処理流体を常に更新する機能が要求される。さらに、より小さな動力で被処理流体を供給できるよう、流体抵抗ができるだけ小さくすることが要求される。以上より、できる限り均一な厚さを有し、空隙率の大きい流路材を採用する必要があり、一般的には立体交叉型のプラスチック製ネットが用いられている。

被処理流体流路材として本発明に示すようにネット状物を複数枚用いること、ネット状物の網目交点が他のネット状物の空間部に入り込むことからクッション効果が現われ、膜表面への傷の発生を防止することができる。

被処理流体流路材の厚み、即ち被処理流体流路間隔の設定には、膜の性能、エレメント寸法、モジュールとしての運転条件等数多くの要因が関係する。これらの要因の影響度を評価し、与えられた条件下で最高のモジュール性能を引き出せるよう流路材厚みを決定することが、モジュール設計

プロピレン製ネットとしたが、設計上の最適厚みが1.2mmであったことから、厚み1.2mmのネット1枚(メッシュ5本/インチ)のもの、および厚み0.6mm(メッシュ7本/インチ)同種類のネットを2枚重ねしたものの2種類を製造した。

従来型の被処理気体流路材としてネット1枚だけを用いたエレメントは、巻き上げ時に分離膜表面が傷付けられ濡れを発生し、満足な性能を得られなかつた。これに対し、本発明によるネット2枚重ねとしたエレメントは良好な酸素富化性能を示し、透過側を-0.6atmまで減圧することにより、目標とする酸素濃度30%の酸素富化空気を得ることができた。

[発明の効果]

本発明の特徴は、従来のスパイラル型モジュールで性能低下の一因となっていた膜と被処理流体流路材との接触に起因する膜表面傷の発生を、被処理流体流路材のクッション効果で防ぐ点にある。本発明を用いることにより、膜表面が損傷を受ける可能性は大幅に減少し、長期に渡って安定した

における重要な技術となる。またエレメント製造時の作業性も考慮すると、被処理流体流路材の厚みは、0.3~2.5mm(メッシュは3~14本/インチ)の範囲が好ましく、モジュール性能から求めた最適値も多くの場合この範囲内にある。積層して用いる各ネット状物の厚みと枚数は、合計の厚みが上記の最適値に相当するよう適当に選定すれば良い。エレメントの製造作業を簡略化するには、同じ種類のネット状物を重ねて用いるのが好ましく、また本発明のクッション効果は最小複数枚の2枚で充分に達成される。

[実施例]

酸素を選択的に透過させる性能を持つ、シリコーン系ポリマーをコーティングした分離膜を用い、空気中の酸素を濃縮分離する酸素富化モジュールを製造した。

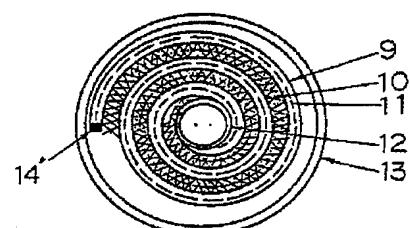
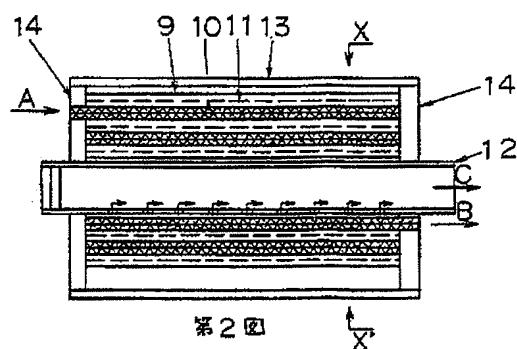
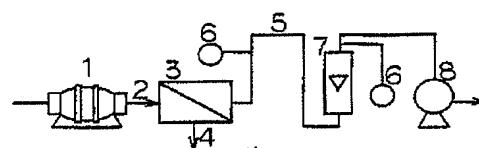
エレメント形状は直径100mm、長さ(膜幅)930mmのスパイラル型とし、透過気体流路材として厚さ1.1mmの立体交叉型ポリプロピレン製ネットを用いた。被処理気体流路材も同様にポリ

モジュール性能を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の気体分離装置一例のフローであり、第2図及び第3図は本発明に係るモジュールの断面図である。

- 1：被処理気体供給プロア
- 2：被処理気体供給ライン
- 3：モジュール
- 4：排出気体ライン
- 5：透過気体ライン
- 6：真空計
- 7：流量計
- 8：真空ポンプ
- 9：分離膜
- 10：被処理気体流路材
- 11：透過気体流路材
- 12：中心管
- 13：円筒容器
- 14, 14'：端部シール
- 15：排出気体出口



第3図